

Introduzione

Questo libro costituisce la nuova edizione, riveduta e ampliata, dell'omonimo testo edito nel 1995. Abbiamo qui raccolto i contenuti di un corso tradizionale di Metodi Matematici per l'ingegneria, ispirandoci agli insegnamenti erogati al Politecnico di Torino.

Dopo un primo capitolo dedicato ai richiami sui numeri complessi e sulle serie in campo complesso, vi è poi un capitolo dedicato agli argomenti legati alle serie di Fourier, sottolineandone la presentazione nella forma dell'esponenziale complesso e le proprietà analoghe a quelle delle trasformate di Fourier.

La parte sulle funzioni analitiche mette in evidenza gli sviluppi di Taylor e di Laurent e vuole fornire una buona capacità di classificare le singolarità isolate e di calcolare i residui, anche in vista della antitrasformata di Laplace di funzioni razionali.

Il capitolo sulle distribuzioni privilegia la loro comprensione come *funzioni generalizzate* ovvero come limite opportuno di funzioni o come derivata, in un senso nuovo, di funzioni. L'aspetto di funzionali lineari e continui è solo lasciato intravedere come strumento teorico che consente di dimostrare le proprietà delle distribuzioni e, in modo particolare, della delta di Dirac.

I capitoli sulle trasformate sono strutturati in modo da iniziare con la trasformata di Fourier per funzioni e distribuzioni. Si sottolinea come, da poche trasformate ottenute con la definizione, grazie alle proprietà, si possono calcolare, in modo semplice, molte trasformate interessanti per le applicazioni. La convoluzione con il treno di impulsi è lo strumento che consente di presentare la trasformata di Fourier di segnali periodici e di vederne il legame con la serie di Fourier.

È presentata poi la trasformata di Laplace bilatera, che si presta a vederne i legami con la trasformata di Fourier e a discuterne il dominio; qualche cenno è fatto alla trasformata unilatera. Viene anche segnalata qualche applicazione ai modelli ingresso-uscita di tipo differenziale e all'uso delle trasformate in tali modelli.

Infine, un breve capitolo sulla trasformata Zeta conclude il libro.

Il modo di impostare gli argomenti vuole collocarsi tra la trattazione matematica formalmente rigorosa e il testo di carattere esclusivamente applicativo.

Il trattato strettamente matematico risulta estraneo agli scopi di un corso universitario in cui è privilegiato l'aspetto operativo e applicativo. D'altro canto si ritiene utile presentare gli argomenti in modo da farne risaltare la concatenazione logica e l'ambito proprio di validità, in modo che chi poi diviene un utilizzatore della matematica lo possa fare con sicurezza.

Non è sempre facile stabilire quali siano le cognizioni in possesso dello studente che segue un corso di questo tipo, che presuppone molte conoscenze di Analisi matematica. Alcune nozioni sono richiamate nel primo capitolo o nel corso del testo, per altre non si fanno espliciti richiami. Alcune dimostrazioni fanno riferimento a contenuti che potrebbero risultare non conosciuti. In questi casi sono segnalati in nota i prerequisiti necessari.

Il configurarsi dei contenuti del libro e il modo di presentazione degli argomenti provengono dalle esperienze degli autori, che hanno prevalentemente svolto la propria attività di insegnamento in corsi di laurea dell'area dell'ingegneria.

I colleghi ingegneri con cui gli autori hanno avuto molti contatti e molti dialoghi, insieme ai colleghi del Dipartimento di Scienze matematiche «G.L. Lagrange» del Politecnico di Torino hanno dato agli autori un prezioso aiuto per la loro disponibilità e il loro interesse a parlare di questi argomenti e a fornire utili consigli.

Speriamo di poter trasmettere ai lettori l'entusiasmo e l'interesse che abbiamo visto sul volto dei molti studenti che ci sono stati di fronte in aula in questi anni.

Gli Autori